



Автоматизация  
производственных систем.  
Цифровое предприятие.

# Автоматизация производственных систем



**Автоматизация** – комплексная конструкторско-технологическая задача создания принципиально новой техники на базе прогрессивных технологических процессов обработки, контроля, сборки.

Автоматизация производства в машиностроении – это процесс, когда контроль, управление и регулирование производственного процесса выполняется не человеком, а автоматическими устройствами.



## Цели автоматизации

- сокращение численности персонала;
- увеличение производительности труда за счет максимальной автоматизации;
- расширение линейки продукции;
- рост объемов производства;
- улучшение качества товаров;
- уменьшение расходной составляющей;
- создание экологически чистого производства за счет снижения вредных выбросов в атмосферу;
- внедрение высоких технологий в обычный производственный цикл с минимальными затратами;
- повышение безопасности технологических процессов.



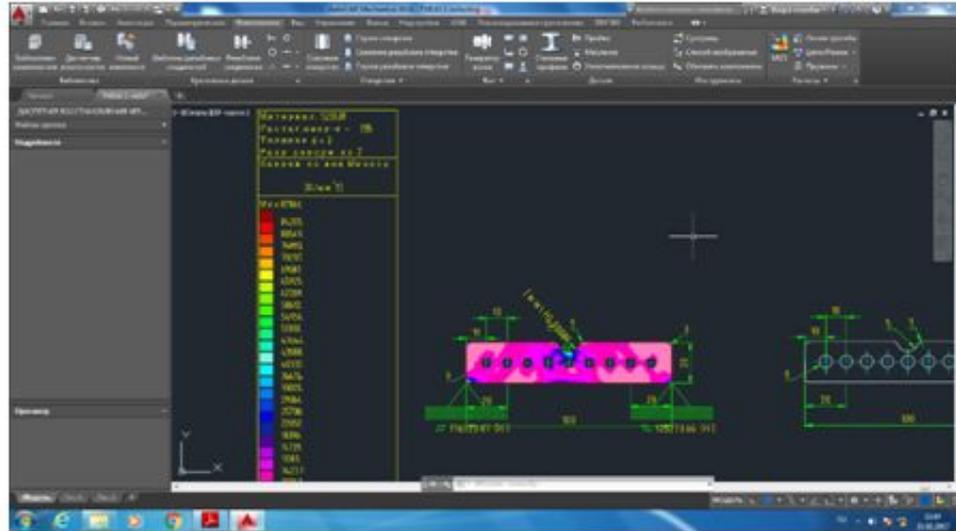
## Принципы автоматизации

- Принцип согласованности и гибкости;
- Принцип завершенности;
- Принцип комплексной интеграции;
- Принцип независимого выполнения;

## Типы автоматизации

- Информационные технологии (ИТ);
- Автоматизированное производство (САМ);
- Оборудование с числовым программным управлением (НС);
- Роботы;
- Гибкие производственные системы (FMS);
- Компьютерное интегрированное производство (СІМ).

**Информационные технологии (ИТ)** - комплекс научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, а также связанные этим социальные, экономические и культурные проблемы.



**Автоматизированное производство (САМ)** относится к использованию компьютеров в различных функциях планирования производства и контроля. В производственном процессе используются машины с числовым программным управлением, роботы и другие автоматизированные системы.

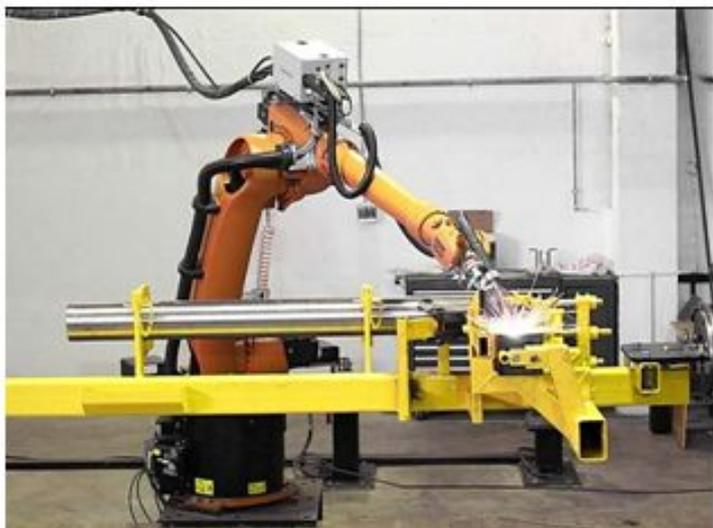
**Машины с числовым управлением (NC)** – запрограммированные версии станков, которые последовательно выполняют операции. Для этой цели у машин могут быть свои компьютеры.



### **Преимущества использования станков с ЧПУ:**

- высокая производительность;
- сокращение количества задействованных на производстве людей;
- увеличение точности обработки материала;
- снижение трудоемкости изготовления деталей.

**Роботы** – этот тип автоматизированного оборудования может выполнять различные операции, которые обычно обрабатываются человеком, выступающим в роли оператора. В производстве роботы используются для решения широкого круга задач, включая сборку, сварку, окраску, погрузку и разгрузку тяжелых или опасных материалов, осмотр и испытания, а также отделочные работы.



**Гибкие производственные системы (FMS)** - комплексные системы, которые могут включать в себя станки с числовым программным управлением, роботов и автоматизированные системы обработки материалов, то есть это полностью автоматизированные линии для полного цикла производства продукции.



**Система компьютерного интегрирования (СІМ)** – система, в которой многие производственные функции связаны через интегрированную компьютерную сеть и включают в себя планирование производства, контроль качества, автоматизированное производство, автоматизированное проектирование, закупку, маркетинг и другие функции.



# Цифровое предприятие



Цифровое предприятие (Digital Enterprise) — организация, которая использует информационные технологии (ИТ) в качестве конкурентного преимущества во всех сферах своей деятельности: производстве, бизнес-процессах, маркетинге и взаимодействии с клиентами.

Традиционная компания превращается в компанию с «цифровым мышлением», проходя путь цифровой трансформации (Digital Transformation).

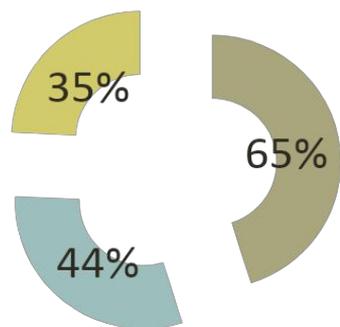


**Цели цифровой трансформации** — повышение скорости принятия решений, увеличение вариативности процессов в зависимости от потребностей и особенностей клиента, снижение количества вовлеченных в процесс сотрудников.



**95 %** генеральных директоров в мире считают, что цифровая трансформация — реальная возможность для роста производительности труда и развития бизнеса.

**63 %** российских компаний уже разработали программу цифровой трансформации.



Что российские компании хотят получить в результате цифровой трансформации?

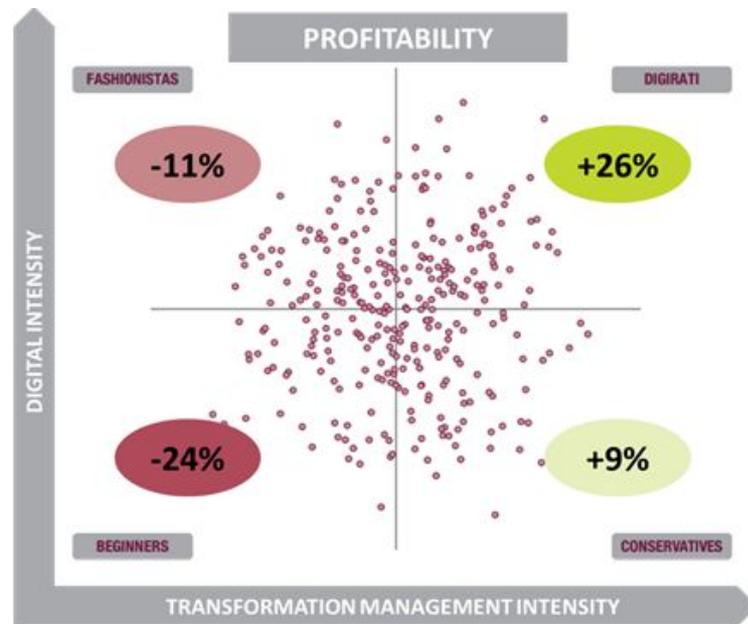
- 65% - повысить качество обслуживания клиентов
- 44% - увеличить прибыль
- 35% - повысить эффективность принятия решений благодаря анализу данных

Что российские компании уже получили от инвестиций в цифровую трансформацию?

- 40% - улучшили качество обслуживания клиентов
- 12% - увеличили прибыль до запланированного уровня



# Зависимость прибыльности от цифровой зрелости (На основе данных Gargemini Consulting и MIT Sloan School of Management)



- Компании, использующие технологии и новые методы управления, на 26% прибыльнее своих конкурентов.
- Организации, которые много инвестируют в IT технологии, но уделяют мало внимания управлению имеют финансовые показатели на 11% ниже.
- Консервативные компании, которые улучшают только менеджмент, получают плюс 9% к прибыли, но могут приобрести с помощью IT технологий втрое больше.
- Те, кто еще не выбрали стратегию развития, имеют негативные финансовые показатели - минус 24%.

# Цифровая зрелость по отраслям.

(На основе данных Gargemini Consulting и MIT Sloan School of Management)



- Лидеры – хайтек-индустрия, банки и ритейл.
- Телеком и гостиничный бизнес – нужно сменить бизнес модели и добавить новые методы в управлении.
- Консерваторы – страховые компании, которые заботятся о сокращении рисков, что мешает им заниматься инновациями.
- В сферах энергетики и ЖКХ – развитие тормозит унаследованная инфраструктура.
- Фармацевтика, промышленное производство, производство товаров народного потребления – предстоит выстроить модель цифровой трансформации.



- Мобильность - Для управления цифровым предприятием нужны новые мобильные приложения с расширенной функциональностью.
- Социальность, управление знаниями и людьми - Традиционные системы управления кадрами трансформируются в управление талантами, обучением и развитием сотрудников.
- BPM, Workflow, Collaboration. Бизнес-процессы - Компания не сможет создать новый «цифровой» продукт без кардинальной оптимизации внутренних процессов.
- ESM, СЭД - Внутренний и внешний документооборот может быть как фактором роста эффективности, так и тормозом, если требования документирования идут вразрез с требованиями бизнеса.
- ERP. Финансы и учет - производство должно стать гибким, адаптивным и практически персональным.
- Big Data & Analytics. Бизнес-аналитика - с ростом объема и сложности данных будут востребованы системы семантического анализа и искусственного интеллекта.

# Как работает цифровое предприятие ?

## 1 этап - Разработка продукта

- до 85% повышается точность прогнозирования спроса благодаря технологии анализа больших данных.
- на 20-50% сокращаются сроки вывода продукции на рынок за счет:
  - быстрого моделирования и возможности проведения испытаний в виртуальной среде;
  - одновременного проектирования разных деталей и компонентов изделия.

## 2 этап - Моделирование производственных процессов

На 10-20% сокращаются затраты на контроль качества продукции за счет:

- управления качеством с помощью цифровых технологий;
- продвинутого контроля процессов (APC);
- статистического контроля процессов (SPC).

## 3 этап - Подготовка производства и инжиниринг

На цифровом предприятии ручной труд сведен к минимуму — вместо него используют роботов и станки с числовым программным управлением (ЧПУ).

Сколько станков с ЧПУ используют в разных странах:

- 90% Япония
- 70% Германия и США
- 30% Китай
- более 50% на 14% заводов Россия

## 4 этап. Производство продукта

На 3-5% вырастает производительность благодаря технологиям:

- «умного» энергопотребления;
- информатизации продукции;
- оптимизации работы оборудования в реальном времени.

На 45-55% растет производительность технических подразделений на предприятии благодаря автоматизации труда за счет:

- взаимодействия людей и роботов;
- удаленного мониторинга и контроля производственных процессов;
- цифрового управления эффективностью;
- автоматизации интеллектуального и физического труда.

## 5 этап - Обслуживание и ремонт оборудования

- На 30-50% сокращается время простоя оборудования благодаря цифровым технологиям за счет:
  - гибкости маршрутизации при загрузке оборудования;
  - гибкости в использовании оборудования;
  - возможности удаленного мониторинга и контроля;
  - предиктивного обслуживания.



